



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 199 39 807 C 2

⑤ Int. Cl. 7: (51)  
F 01 N 3/08  
F 01 N 3/10  
F 01 N 3/035  
// F 01 N 3/033

⑳ Aktenzeichen: 199 39 807.0-13  
㉑ Anmeldetag: 21. 8. 1999  
㉒ Offenlegungstag: 1. 3. 2001 ✓  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 11. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

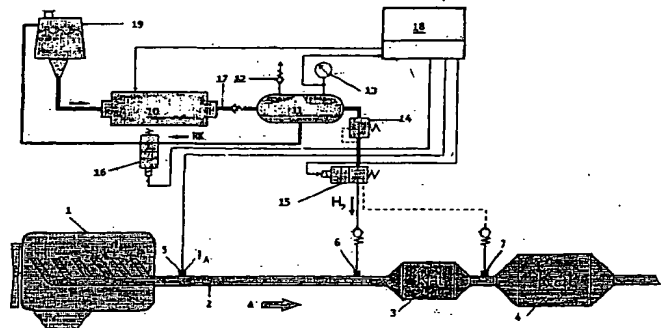
㉔ Patentinhaber:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉕ Erfinder:  
Benninger, Nikolaus, Dr., 71665 Vaihingen, DE;  
Harndorf, Horst, Dr., 71701 Schwieberdingen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
US 52 72 871

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung des von einem Verbrennungsmotor erzeugten Abgases  
und dessen Verwendung

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Nachbehandlung des Abgases eines Verbrennungsmotors (1), insbesondere in einem Kraftfahrzeug, und ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Hydrolyseeinheit (10) und eine über eine Wasserstoffleitung (17) mit ihr verbundene Dosiereinrichtung (15) zur dosierten Zugabe von Wasserstoff zum Rohabgas (A) und/oder zu dem durch einen Oxidationskatalysator (3) behandelten Abgas und eine Steuer/Regeleinheit (18) vorgesehen sind, die in funktioneller Verbindung mit der Hydrolyseeinheit (10) und der Dosiereinrichtung (15) steht, um die Wasserstoff-erzeugung in der Hydrolyseeinheit (10) und die Dosiereinrichtung (15) abhängig von bestimmten Betriebszuständen des Verbrennungsmotors (1) und von erfassten Parametern des Abgassystems zu steuern bzw. zu regeln (Figur 1).



DE 199 39 807 C 2

DE 199 39 807 C 2

[0001] Die Erfindung befasst sich mit einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung des von einem Verbrennungsmotor erzeugten Abgases gemäß dem Oberbegriff der unabhängiger Ansprüche.

[0002] Bei den im Abgasrohr eines modernen Benzin- oder Dieselmotors mit Direkteinspritzung sitzenden Oxidationskatalysator verschlechtern  $\text{SO}_x$ -Ablagerungen im Oxidationskatalysator die gewünschte  $\text{NO}_2$ -Bildung bis hin zur Inaktivität des Katalysatorsystems.  $\text{NO}_2$  wird bei  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysatoren für den Einlagerungsprozess benötigt. Bei Partikelfiltern, die nach dem CRT-Verfahren (CRT: Continuously Regeneration Trap) arbeiten, wird  $\text{NO}_2$  für den kontinuierlich ablaufenden Oxidations-Regenerationsprozess der Rußpartikel benötigt. Im Falle der Schwefelkontamination des  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators wird die gewünschte  $\text{NO}_2$ -Speicherung aufgrund der  $\text{SO}_x$ -Ablagerungen im  $\text{NO}_x$ -Adsorber, die aus dem Kraftstoffschwefel hervorgehen bis zur völligen Inaktivität des Systems verringert. Der Abbau dieser Schwefelverbindung durch Regenerierung des Speicherkatalysators ist durch ein kurzzeitiges Aufprägen erhöhter Abgastemperaturen möglich (bei Benzin-Direkteinspritzungsmotoren wird eine Temperatur größer  $650^\circ\text{C}$  verwendet). Die Realisierung solcher Abgastemperaturen bei Dieselmotoren wird im Stand der Technik als nicht aussichtsreich angesehen. Partikelfilter, die nach dem oben erwähnten CRT-Verfahren arbeiten, benötigen für den kontinuierlich verlaufenden Regenerationsprozess Abgastemperaturen, die  $230^\circ\text{C}$  übersteigen. Diese Bedingungen können beim direkt einspritzenden Dieselmotor nicht immer erfüllt werden. In Folge kann sich eine kritische Filterbelastung einstellen, die unter Umständen zur Zerstörung des Partikelfilters führen kann.

[0003] Für den Regenerationsprozess von  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysatoren muss  $\text{CO}$ , das aus dem Kraftstoff-Kohlenwasserstoff stammt, zugegeben und zugleich eine fette Abgaszusammensetzung ( $\lambda < 1$ ) erzeugt werden. Die innermotorische Bereitstellung der für eine Regenerierung erforderlichen Kohlenwasserstoffe (HC) ist bei Dieselmotoren jedoch prinzipbedingt untypisch und äußerst kritisch und auch mit hohen Verbrauchseinbußen verbunden. Im Unterschied zum Benzinmotor sind beim Dieselmotor die Prozessgasdurchsätze nämlich sehr viel höher, und dadurch können die zur Regenerierung erforderlichen Temperaturen nicht in allen Betriebspunkten erreicht werden.

[0004] Ebenso gestaltet sich die nachmotorische Bereitstellung einer "fetten" Abgaszusammensetzung beim Dieselmotor problematisch, da ein Oxidationskatalysator für die  $\text{CO}$ -Bildung notwendig, ein Abgastemperaturprofil teilweise unzureichend ist und Zyklen mit fettem Abgas nur über ein Bypassystem erreichbar sind.

[0005] Aus der US 52 72 871 ist ein Verfahren bekannt, bei dem zur Abgasnachbehandlung des von einem Verbrennungsmotor erzeugten Abgases mittels einer Hydrolyseeinheit hergestellter Wasserstoff verwendet wird. Der Wasserstoff wird dem Abgasstrang im Bereich eines Katalysators zugeführt, der die Reaktion zwischen Wasserstoff und den im Abgas enthaltenen Stickoxiden auch bei niedrigen Temperaturen katalysiert.

#### Aufgabe und Vorteile der Erfindung

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, die oben erwähnten Schwierigkeiten bei der Abgasnachbehandlung in modernen Magermotoren, insbesondere Benzin- und Dieselmotoren

mit Direkteinspritzung in Kraftfahrzeugen, zu vermeiden und ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung des von einem Verbrennungsmotor erzeugten Abgases so anzugeben, dass bei Bedarf die Abgastemperatur erhöht, die Abgasqualität insgesamt und besonders bei bestimmten Betriebsbedingungen des Verbrennungsmotors verbessert, gleichzeitig die Motorakustik nicht verschlechtert und eine Regenerierung eines Speicherkatalysators und/oder eines Partikelfilters in regelmäßigen Intervallen und/oder nach einer Schwefelvergiftung an den Oxidationsstufen eines  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators und Partikelfilters ermöglicht werden.

[0007] Diese Aufgabe wird anspruchsgemäß gelöst.

[0008] Gemäß einem wesentlichen Aspekt wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Abgasnachbehandlung eine Hydrolyseeinheit zur Gewinnung von Wasserstoff bereitgestellt, die einerseits mit einem Wasserreservoir und andererseits mit einer Dosiereinrichtung verbunden ist, die zur Dosierung der dem Rohabgas und/oder dem durch einen Oxidationskatalysator behandelten Abgas zugeführten Wasserstoffmenge in Abhängigkeit von einem, bei bestimmten Betriebszuständen und/oder Katalysatorfunktionen auftretenden Bedarf an Wasserstoff eingerichtet ist.

[0009] Bei einer Ausführungsform des Verfahrens kann die jeweils benötigte Wasserstoffmenge auf Anforderung d. h. diskontinuierlich in der Hydrolyseeinheit erzeugt und dann direkt für die Dosierung zur Verfügung gestellt werden.

[0010] Bei einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens kann ein Wasserstoffreservoir vorgesehen sein, das eine bestimmte Menge des von der Hydrolyseeinheit erzeugten Wasserstoffs zwischenspeichert.

[0011] Dabei kann die Größe des Wasserstoffreservoirs und damit die Menge des zwischengespeicherten Wasserstoffs so bemessen sein, dass sie zur Erwärmung und Regenerierung eines  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators ausreicht.

[0012] Bei entsprechender Auslegung der Verbindungsrohre zwischen der Dosiereinrichtung und der Hydrolyseeinheit kann das Reservoir durch das Innenlumen der Rohrleitung dargestellt sein.

[0013] Bevorzugt werden zur Dosierung des zuzuführenden Wasserstoffs die Temperatur des Rohabgases, der  $\lambda$ -Wert und außerdem bestimmte Betriebszustände des Katalysatorsystems erfasst.

[0014] Im Falle eines Dieselmotors, insbesondere mit Direkteinspritzung, wird die Zugabe von Wasserstoff zum Abgas aktiviert, wenn eine innermotorische Kohlenwasserstoffherzeugung nicht möglich ist.

[0015] Im Falle eines Benzinmotors, insbesondere eines solchen mit Direkteinspritzung, wird die Zugabe von Wasserstoff zum Abgas aktiviert, wenn der momentane Motorbetriebspunkt eine innermotorische Kohlenwasserstoffbereitstellung bei ausreichender Temperatur nicht zulässt.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich zur Wiederherstellung einer ausreichenden Konvertierungsrate nach einer Schwefelvergiftung an den Oxidationsstufen eines  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators oder eines Partikelfilters durch die Regenerierung der Oxidationsstufen des Speicherkatalysators bzw. des Partikelfilters mittels Wasserstoffreduktion verwenden. Dabei kann die Regenerierung durch Wasserstoffzugabe immer dann aktiviert werden, wenn eine Abnahme der Konvertierungsrate  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators bzw. des Partikelfilters erfasst wird.

[0017] Im temperaturkritischen Schwachlastbetrieb eines Verbrennungsmotors kann durch die erfindungsgemäß erfolgende Wasserstoffzugabe die Abgastemperatur angehoben werden, um im Schwachlastbereich die Regenerierungsbedingungen beim Betrieb eines Partikelfilters zu gewährlei-

sten.

[0018] Bei einer die obige Aufgabe lösenden Vorrichtung zur Nachbehandlung des Abgases eines Verbrennungsmotors, insbesondere im Kraftfahrzeug, sind eine Hydrolyseeinheit und eine über eine Wasserstoffleitung mit ihr in Verbindung stehende Dosiereinrichtung zur dosierten Zugabe des Wasserstoffs zum Rohabgas und/oder zu dem durch einen Oxidationskatalysator behandelten Abgas und eine Steuer- und Regeleinheit vorgesehen, die mit der Hydrolyseeinheit und der Dosiereinrichtung in funktioneller Verbindung steht, um die Wasserstoffherzeugung in der Hydrolyseeinheit und die Dosiereinrichtung abhängig von bestimmten Betriebszuständen des Verbrennungsmotors und von erfassten Parametern des Abgassystems zu steuern bzw. zu regeln.

[0019] Die Dosiereinrichtung ist bevorzugt ein Dosier- und Absperrventil.

[0020] Bevorzugt weist die Steuer/Regeleinheit eine mit einer Abgassensorik in funktioneller Verbindung stehende Katalysator-Überwachungsfunktion auf.

[0021] Die obigen und weitere vorteilhafte Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden in der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung unter Bezugnahme auf die Zeichnungsfiguren erläutert.

#### Zeichnung

[0022] Fig. 1 zeigt schematisch in Form von Funktionsblöcken ein erstes Ausführungsbeispiel, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Abgasnachbehandlung Verwendung bei einem mit NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator im Abgassystem ausgestatteten Verbrennungsmotor findet.

[0023] Fig. 2 zeigt ebenfalls schematisch in Form eines Funktionsblockschaltbildes ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Abgasnachbehandlung bei einem mit einem CRT-Partikelfilter im Abgassystem ausgestatteten Verbrennungsmotor Anwendung findet.

#### Ausführungsbeispiele

[0024] Fig. 1 zeigt schematisch Blöcke, die die wesentlichen Funktionen und Elemente eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens veranschaulichen. Aus von einem Wassertank 19 entnommenem Wasser erzeugt eine Hydrolyseeinheit 10 auf Anforderung Wasserstoff (H<sub>2</sub>) in einer bestimmten Menge, der durch eine Wasserstoffleitung 17 über ein Druckreduzierventil 14 zu einem Dosier- und Absperrventil 15 und von dort dem Rohabgas an einem Punkt 6 beigemischt wird und/oder dem von einem Oxidationskatalysator 3 behandelten Abgas an einem Punkt 7 in einer von einem Verbrennungsmotor 1 führenden Abgasleitung 2 zugegeben wird. Der Pfeil A deutet die Strömungsrichtung des Abgases an. Im Abgasrohr 2 liegt, dem Oxidationskatalysator 3 nachgeschaltet, ein NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator 4.

[0025] Das H<sub>2</sub>-Gas, das von der Hydrolyseeinheit 10 erzeugt wird, kann entweder in der jeweils benötigten Menge auf Anforderung erzeugt werden, oder es kann ein Wasserstoffreservoir 11 zwischen die Hydrolyseeinheit 10 und das Druckreduzierventil 14 geschaltet sein, von dem ein Kondensatrücklauf RK über ein Absperrventil 16 zum Wasserbehälter 19 führt. Verbunden mit dem als Zwischenspeicher dienenden Wasserstoffreservoir 11 ist ein Drucksensor 13. Ferner ist ein Sicherheitsventil 12 am Wasserstoffreservoir 11 angebracht. Gegebenenfalls kann das Wasserstoffreservoir 11 auch durch das Innenlumen der H<sub>2</sub>-Leitung 17 dar-

gestellt sein.

[0026] Das Dosier- und Absperrventil kann so ausgelegt sein, dass bei Bedarf der zum Punkt 6 strömende Wasserstoff, d. h. der dem Rohabgas beigemischte Wasserstoffanteil und der nach dem Oxidationskatalysator 3 (am Punkt 7) dem Abgas beigemischte Wasserstoffanteil getrennt dosiert werden können.

[0027] Fig. 1 zeigt ferner, dass eine Steuer/Regeleinheit 18 eine Schnittstelle aufweist, die mit der Hydrolyseeinheit 10, dem Drucksensor 13 des Wasserstoffreservoirs 11, dem Dosier- und Absperrventil 15, dem Absperrventil 16 und mit einem die Abgastemperatur T<sub>A</sub> messenden Temperatursensor 5 in Verbindung steht. Die Steuer/Regeleinheit 18 ist dazu eingerichtet, die Wasserstoffherzeugung in der Hydrolyseeinheit 10 und die Dosiereinrichtung 15 abhängig von bestimmten Betriebszuständen des Verbrennungsmotors 1 und von erfassten Parametern des Abgassystems, wozu die Abgastemperatur T<sub>A</sub> gehört, zu steuern und regeln.

[0028] Wenn der mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Nachbehandlung des Abgases ausgerüstete Verbrennungsmotor 1 z. B. ein direkt einspritzender Benzinmotor ist, läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren auf verschiedene Weisen anwenden:

1. Zugabe von H<sub>2</sub> in das Rohabgas (am Punkt 6) zur Darstellung der Regenerierungsphasen beim NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator 4 (Abstand ungefähr 1 × pro Minute), falls der momentane Motorbetriebspunkt eine motorseitige Bereitstellung von HC bei ausreichender Temperatur nicht zuläßt. Die Steuerung der Regenerierung durch die Steuer/Regeleinheit 18 erfolgt in Analogie zur NO<sub>x</sub>-Katalysatorsteuerung beim Benzin-Direkteinspritzmotor.

2. Wiederherstellung einer ausreichenden Konvertierungsrate nach einer Schwefelvergiftung an den Oxidationsstufen des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators 4. Dies ist, z. B. nach einigen Betriebsstunden, in Abhängigkeit vom Schwefelgehalt des Kraftstoffs erforderlich. Die Steuerung der Regenerierung durch die Steuer/Regeleinheit 18 erfolgt nach erkannter Abnahme der Konvertierungsrate. Dazu hat die Steuer/Regeleinheit 18, die mit einer entsprechenden Katalysatorsensorik in Verbindung steht, eine Katalysatorüberwachungsfunktion.

[0029] Fig. 2 stellt ein zweites Ausführungsbeispiel dar, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren bei einem mit einem CRT-Partikelfilter ausgestatteten Kraftfahrzeugmotor, z. B. einem Dieselmotor mit Direkteinspritzung, zur Abgasnachbehandlung verwendet wird. Ein derartiger Partikelfilter 8, wie er in Fig. 2 gezeigt ist, ist im Abgasrohr 2 des direkt einspritzenden Dieselmotors 1 enthalten. Dem CRT-Partikelfilter 8 ist ein Oxidationskatalysator 3 vorgeschaltet. Der von der Hydrolyseeinheit 10 erzeugte und durch das Dosier- und Absperrventil 15 in entsprechender Menge dosierte Wasserstoff wird am Punkt 6 dem Rohabgas zuge-mischt, das durch das Abgasrohr 2 strömt (Pfeil A). Sämtliche anderen apparativen Details der dargestellten Vorrichtung sind in Fig. 2 gleichartig wie bei der oben beschriebenen, in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung.

[0030] Auch hier werden mehrere Anwendungsfälle unterschieden:

1. Beim Dieselmotor wird H<sub>2</sub> dem Rohabgas zur Darstellung der Regenerierungsphasen des Partikelfilters 8 zugegeben, falls eine innermotorische HC-Generierung nicht möglich ist. Die Regenerierung wird in Analogie zur NO<sub>x</sub>-Katalysatorsteuerung bei Benzin-Di-

rekteinspritzungsmotoren gesteuert.

2. Beim Dieselmotor kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine ausreichende Konvertierungsrate nach einer Schwefelvergiftung des Partikelfilters 8 durch das erfindungsgemäße Verfahren wieder hergestellt werden. Dies ist z. B. nach einigen Betriebsstunden in Abhängigkeit vom Schwefelgehalt des Kraftstoffs erforderlich. Die Steuerung der Regenerierung des Partikelfilters 8 kann nach erkannter Abnahme der Konvertierungsrate einsetzen, wozu in der Steuer/Regeleneinheit 18 eine Katalysatorüberwachungsfunktion integriert ist.

3. Die Abgastemperatur kann durch die erfindungsgemäße Einleitung von Wasserstoff zur Gewährleistung der Regenerationsbedingungen beim Betrieb des Partikelfilters 8 in temperaturkritischen Schwachlastgebieten angehoben werden.

[0031] Auch in Fig. 2 gilt, dass das H<sub>2</sub>-Reservoir 11 lediglich optionell vorhanden ist, und statt dessen ein H<sub>2</sub>-Rohr mit ausreichendem Innenlumen das als Zwischenspeicher dienende H<sub>2</sub>-Reservoir 11 ersetzen kann.

[0032] Zusammengefasst dient das erfindungsgemäße Verfahren zur Nachbehandlung des Abgases eines Verbrennungsmotors, insbesondere im Kraftfahrzeug, der Erhöhung von Abgas- und Katalysatortemperatur, was insbesondere beim Kaltstart und im Schwachlastbetrieb erforderlich ist. Ferner kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Wasserstoff "On-Board" und im transienten Betrieb erzeugt und je nach Bedarf und Anwendungsfall über das Dosier- und Absperrventil 15 dem Katalysator bzw. Partikelfilter zugesetzt werden. Im Gegensatz zur innermotorischen HC-Generierung, die ein "Common Rail" Einspritzsystem voraussetzt, werden die Abgasqualität, insbesondere die Partikelrate, und die Motorakustik nicht zusätzlich verschlechtert. Zudem ist das Ansprechverhalten der Systeme bei der Zugabe von Wasserstoff ungleich schneller.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Abgasnachbehandlung des von einem Verbrennungsmotor (1), insbesondere in einem Kraftfahrzeug, erzeugten Abgases, wobei eine mit einem Wasserreservoir (19) verbundene Hydrolyseeinheit (10) zur Gewinnung von Wasserstoff bereit gestellt wird und wobei die dem Rohabgas (A) und/oder dem durch einen Oxidationskatalysator (3) behandelten Abgas zugeführte Wasserstoffmenge abhängig von einem bei bestimmten Betriebszuständen und/oder Katalysatorfunktionen auftretenden Bedarf an Wasserstoff dosiert wird, dadurch gekennzeichnet, der Wasserstoff dem Rohabgas (A) in Strömungsrichtung vor einem Partikelfilter (8) und/oder vor einem NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator (4) und/oder vor einem Oxidationskatalysator (3) zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils benötigte Wasserstoffmenge auf Anforderung in der Hydrolyseeinheit (10) erzeugt und direkt für die Dosierung zur Verfügung gestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Bereitstellung eines Wasserstoffreservoirs (11), das eine bestimmte Menge des von der Hydrolyseeinheit (10) erzeugten Wasserstoffs speichert.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge des Wasserstoffs im Reservoir (11) so bemessen ist, dass sie zur Erwärmung und Regenerierung eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators (4) ausreicht.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche

che, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur (T<sub>A</sub>) des Rohabgases (A) und bestimmte Betriebszustände des Katalysatorsystems (3, 4) erfasst werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Wasserstoff in bestimmten Zeitintervallen und in jeweils erforderlicher Menge zur Darstellung von Regenerierungsphasen bei einem NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator dem Rohabgas (A) zugesetzt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle eines Dieselmotors die Zugabe von Wasserstoff zum Abgas aktiviert wird, wenn eine innermotorische Kohlenwasserstoffproduktion nicht möglich ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle eines Benzinmotors die Zugabe von Wasserstoff zum Abgas aktiviert wird, wenn der momentane Motorbetriebspunkt eine innermotorische Kohlenwasserstoffbereitstellung bei ausreichender Temperatur nicht zulässt.

9. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Wiederherstellung einer ausreichenden Konvertierungsrate nach einer Schwefelvergiftung an den Oxidationsstufen eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators (4) oder eines Partikelfilters (8) durch Regenerierung der Oxidationsstufen des Speicherkatalysators (4) bzw. des Partikelfilters (8) mittels Wasserstoffreduktion.

10. Verwendung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Regenerierung nach einer Erfassung der Abnahme der Konvertierungsrate des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators (4) bzw. des Partikelfilters (8) aktiviert wird.

11. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Anhebung der Abgastemperatur (T<sub>A</sub>), um die Regenerierungsbedingungen beim Betrieb eines Partikelfilters (8) im temperaturkritischen Schwachlastbetrieb zu gewährleisten.

12. Vorrichtung zur Nachbehandlung des Abgases eines Verbrennungsmotors (1), insbesondere in einem Kraftfahrzeug, mit einer Hydrolyseeinheit (10) und eine über eine Wasserstoffleitung (17) mit ihr verbundene Dosiereinrichtung (15) zur dosierten Zugabe von Wasserstoff zum Rohabgas (A) und/oder zu dem durch einen Oxidationskatalysator (3) behandelten Abgas und mit einer Steuer/Regelungseinheit (18), die in funktioneller Verbindung mit der Hydrolyseeinheit (10) und der Dosiereinrichtung (15) steht, um die Wasserstoffproduktion in der Hydrolyseeinheit (10) und die Dosiereinrichtung (15) abhängig von bestimmten Betriebszuständen des Verbrennungsmotors (1) und von erfassten Parametern des Abgassystems zu steuern bzw. zu regeln, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydrolyseeinheit (10) ein Wasserstoffzwischenpeicher (11) nachgeschaltet ist, um eine bestimmte Menge Wasserstoff zu speichern.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiereinrichtung (15) ein Dosier- und Absperrventil ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydrolyseeinheit (10) ein Wasserstoffzwischenpeicher (11) nachgeschaltet ist, um eine bestimmte Menge Wasserstoff zu speichern.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer/Regeleneinheit (18) eine in funktioneller Verbindung mit einer Abgassensorik (5) stehende Katalysator-Überwachungsfunktion

tion aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

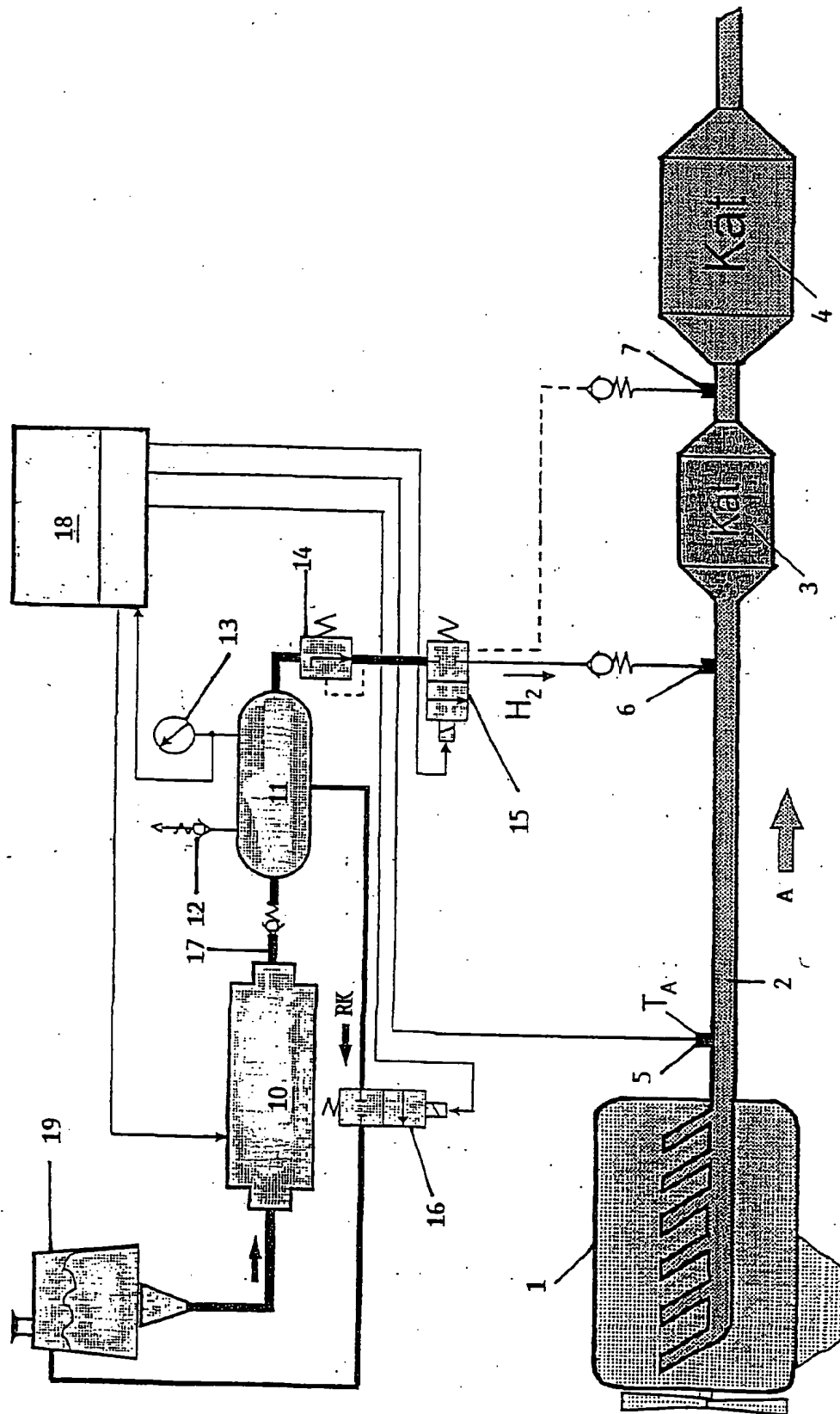
55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1







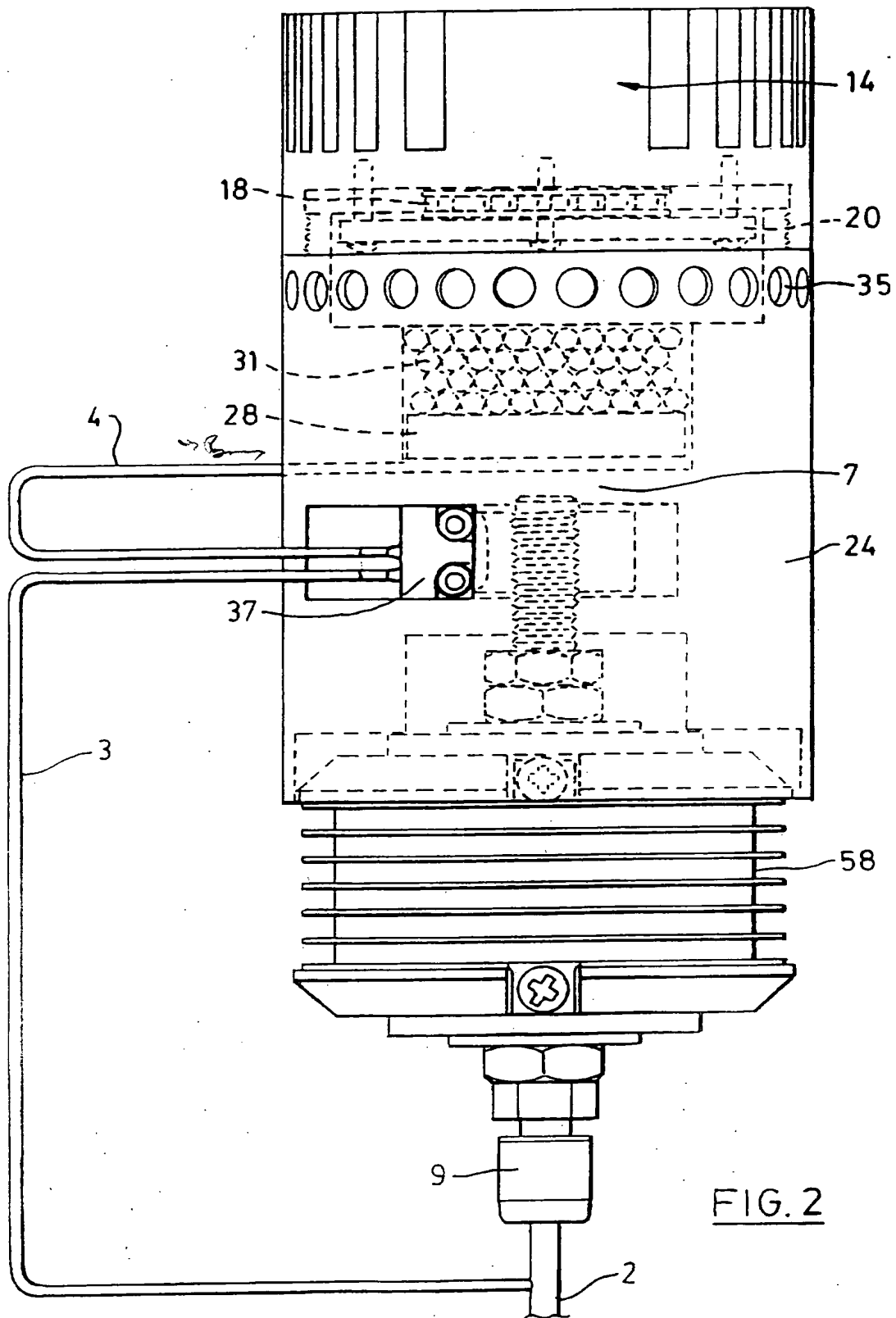
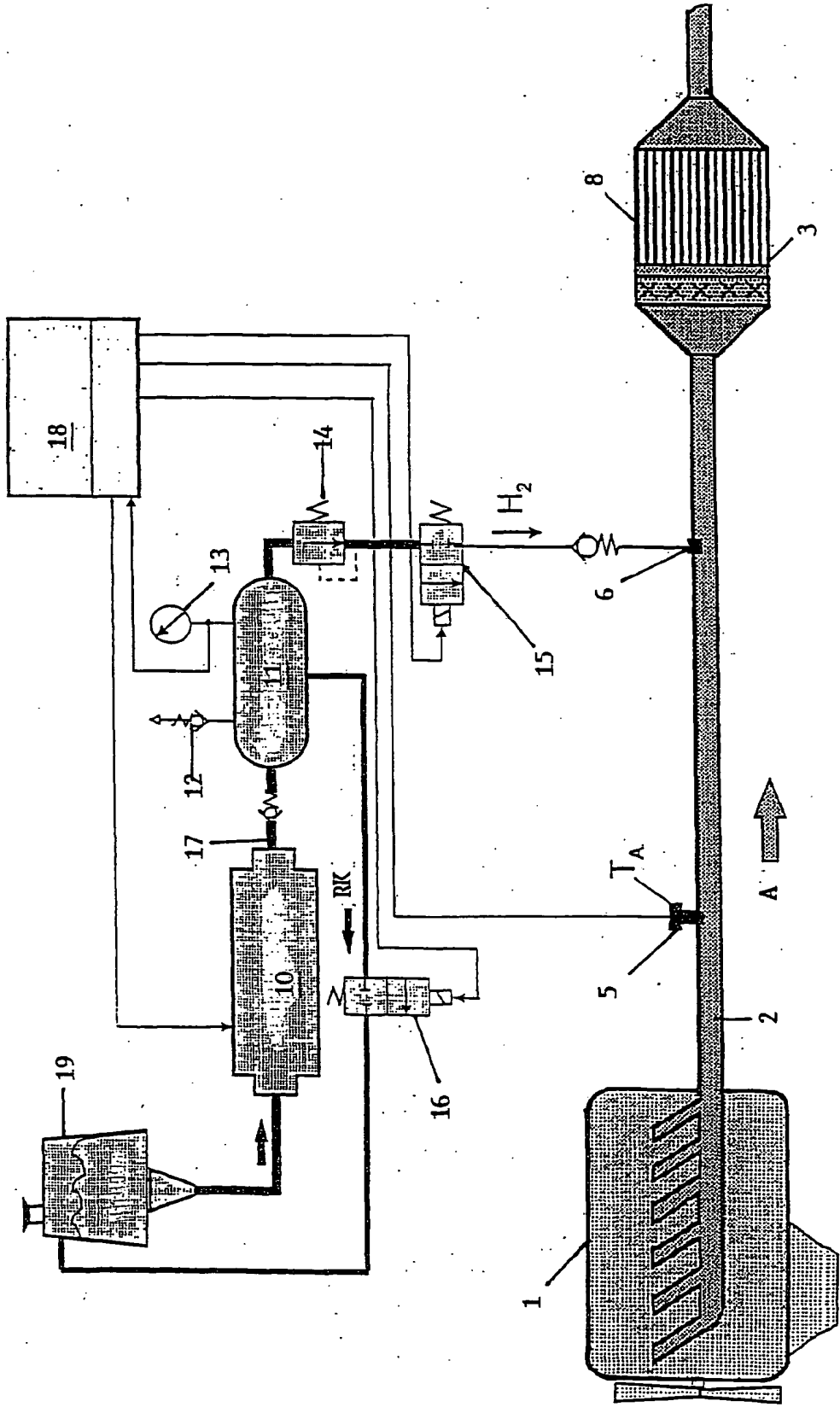




FIG. 2





## **Translation of the abstract of DE 199 39 807 C2**

The invention concerns a method and a device for the after treatment of exhaust gases of a combustion engine (1) in particular in a motor vehicle, and is characterized in that it comprises a hydrolysis unit (10) and a metering unit (15) connected thereto by means of a hydrogen line for the metered input of hydrogen to the raw exhaust gas (A) and/or to the exhaust gas treated by means of an oxidation catalyst (3) and in that a control unit (18) is provided which functionally is connected to the hydrolysis unit (10) and the metering unit (15) in order to control the hydrogen generation in the hydrolysis unit (10) and the metering unit (15) in dependence on predetermined operational conditions of the combustion engine (1) and in dependence on detected parameters of the exhaust gas system.

(Fig. 1)

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific information required.